www.unal.edu.co/icn/publicaciones/caldasia.htm Caldasia 28(2):327-357. 2006

ATLAS DE LAS ESPORAS DE PTERIDÓFITOS DE CHIPAQUE (CUNDINAMARCA, COLOMBIA)

Spores atlas of pteridophytes of Chipaque (Cundinamarca, Colombia)

ANDRÉS RICARDO CONTRERAS-DUARTE
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, D.C., Colombia. andres_contrerasduarte@yahoo.es

RAÚL GIOVANNI BOGOTÁ-ÁNGEL
Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Bogotá, D.C., Colombia.
Dirección actual: Universiteit van Amsterdam, Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics (IBED) Amsterdam, Nederlands. bogota@science.uva.nl

LUIS CARLOS JIMÉNEZ-BULLA
Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, D.C., Colombia. lcjimenezb@unal.edu.co

RESUMEN

Se describen las esporas de 53 especies de pteridófitas (helechos y plantas afines) agrupadas en 25 géneros y 17 familias, presentes en la vereda Marilandia, municipio de Chipaque, Cundinamarca. Siete familias presentan esporas de tipo monolete (Aspleniaceae, Blechnaceae, Dryopteridaceae, Gleicheniaceae, Lomariopsidaceae, Polypodiaceae y Thelypteridaceae), ocho familias presentan esporas de tipo trilete (Cyatheaceae, Dicksoniaceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae, Lophosoriaceae, Lycopodiaceae, Plagiogyriaceae y Pteridaceae), una familia presentó esporas tanto triletes como monoletes (Dennstaedtiaceae) y sólo la familia Equisetaceae presentó esporas aletes. Los patrones exínicos dominantes fueron el psilado y verrugado; en cuanto a su forma, las esporas oblatas fueron las dominantes. Las esporas de las familias Aspleniaceae, Blechnaceae, Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae, Equisetaceae, Lomariopsidaceae, Lophosoriaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae y Thelypteridaceae presentan perina, en Lophosoriaceae y Pteridaceae en forma de estructuras especiales. Las formas intermedias observadas en las esporas de *Terpsícore* (Grammitidaceae), concuerdan con las descritas en otras localidades. Se realiza una descripción a nivel de familias y especies.

Palabras clave. Atlas, Chipaque, Esporas, Pteridófitos.

ABSTRACT

We describe the spores of 53 species, 25 genera and 17 families of pteridofites present in Marilandia neighborhood, Chipaque, Cundinamarca. The families and genera founded are described. Seven families present monolete spores (Aspleniaceae, Blechnaceae, Dryopteridaceae, Gleicheniaceae, Lomariopsidaceae, Polypodiaceae y Thelypteridaceae), eight present trilete spores (Cyatheaceae, Dicksoniaceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae, Lophosoriaceae, Lycopodiaceae, Plagiogyriaceae y Pteridaceae), one family presents both spore types (Dennstaedtiaceae) and only Equisetaceae presents alete spores. The dominant exinic sculpture patterns are psilate and verrucate. The most frecuent shape is oblate spores.

The spores of Aspleniaceae, Blechnaceae, Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae, Equisetaceae, Lomariopsidaceae, Lophosoriaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae y Thelypteridaceae present perine, in Lophosoriaceae and Pteridaceae special structures. The intermediate shapes observed in *Terpsichore* spores (Grammitidaceae), concord with other locations.

Key words. Chipaque, Pollen, Atlas, Pteridophytes, Spore.

INTRODUCCIÓN

La espora es el cuerpo de propagación de los pteridófitos, derivándose de una célula única del esporofito (Moore & Webb, 1983). Las esporas proveen de caracteres útiles para distinguir géneros y especies, tales como el tamaño, forma y longitud de la espora. Sin embargo, el carácter diagnóstico más distintivo en las esporas reside en la ornamentación externa del perisporio (Lellinger & Taylor 1997).

Entre los atlas palinológios realizados que incluyen esporas de pteridófitas podemos citar los hechos en el viejo mundo por Nayar & Devi (1964a, b, c, 1965, 1968a, b) y Ferrarini *et al.* (1986) en la India e Italia respectivamente. Para el neotrópico se conocen los trabajos de Heusser (1971) en Chile y Roubick & Moreno (1991) en las islas de Barro Colorado en Panamá. Tryon & Tryon (1982) usaron microscopía electrónica para describir géneros y algunas especies neotropicales. Wagner (1985) realizó un estudio en esporas de helechos Grammitioides del nuevo mundo, usando también microscopía electrónica. Murillo & Bless (1974, 1978) describieron las esporas de 233 especies de pteridófitas colombianas mientras que Herrera & Urrego (1996), describieron las esporas de algunas especies de helechos y plantas afines en su atlas de polen de plantas útiles de la amazonía colombiana. En cuanto a trabajos en material polínico fósil, Hooghiemstra (1984) describe los granos de polen y esporas registrados en la sabana de Bogotá durante los últimos 3.5 millones de años.

En esta contribución se presentan las descripciones palinológicas de 53 especies correspondientes a 25 géneros y 17 familias de pteridófitas, basadas en microscopía óptica de luz. Las especies aquí descritas son el resultado del inventario y descripción palinológica de las pteridófitas de la vereda Marilandia, municipio de Chipaque, Cundinamarca (Contreras, 2004).

GENERALIDADES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Localización

La vereda Marilandia se encuentra enclavada en la parte nor-occidental del municipio de Chipaque entre los 2850-3200 msnm. El municipio se ubica en la parte sur-oriental del departamento de Cundinamarca y de Bogotá D. C., abarcando aproximadamente 13.945 hectáreas. Limita al norte con el municipio de Cáqueza, al este con el municipio de Ubaque, en la parte sur con el municipio de Une, mientras que en la parte oeste limita con Usme. Chipaque está ubicada en la provincia biogeográfica nor-andina, en las selvas nubladas orientales de la Cordillera Oriental (Hernández 1992). La cabecera municipal se ubica a los 4º 26’ 43” latitud norte y 74º 02’ 48” longitud oeste, a una altitud de 2400 msnm (IGAC 1999).

Clima

La precipitación media anual en la región es de 1237.5 mm, siendo la época lluviosa de abril a noviembre y la seca de diciembre a marzo. La temperatura media anual es de 14.5 ºC, presentándose muy pocas variaciones en la temperatura a lo largo del año (IGAC 1999). La humedad promedio en los meses de junio a septiembre está en un 94.5% mientras que de enero a marzo hay una humedad del 90%, según lo registra la estación meteorológica Llano Largo del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, ubicada en la vereda los Cerezos, en Chipaque. La zona de vida presente en el sector de Marilandia se encuentra dentro de la zona "Bosque muy húmedo montano" (bmh-M) (IGAC 1999).

MATERIALES Y MÉTODOS

Fase de campo

El material pteridológico fue colectado durante 5 salidas de campo, llevadas a cabo entre agosto de 2002, enero y febrero de 2003 y julio de 2004.

Fase de laboratorio

Los ejemplares fueron determinados en el Herbario Nacional Colombiano (COL) a nivel de especie; una vez llevado a cabo esto, se extrajo el material palinológico y se lo preparó en el Laboratorio de Palinología del Instituto de Ciencias Naturales (ICN) de la Universidad Nacional de Colombia, siguiendo la técnica acetolítica de Erdtman (1986) con las modificaciones propuestas por el laboratorio del ICN. En la observación de los micropreparados se utilizaron los microscopios Leitz-Dialux 22 EB y un fotomicroscopio Motic serie BI, ambos a 1000x. Al momento de realizar las descripciones de forma, ámbito, formas en vista ecuatorial y estructuras especiales del perisporio nos basamos en glosarios especializados (Kremp 1965, Erdtman 1986, Punt *et al.* 1994) así como en otros atlas palinológicos (Murillo & Bless 1974, 1978, Tryon & Tryon 1982, Herrera & Urrego, 1996); la descripción de la pared de la espora se basó en la propuestas por Lellinger & Taylor (1997).

Al efectuar la descripción morfológica de las esporas, se tuvieron en cuenta siguientes caracteres como polaridad, simetría, tipo, forma y longitud de la lesura, caracteres y ornamentación de la esporodermis (perisporio y exosporio). Se midieron por lo menos 10 esporas en vista polar y 10 en vista ecuatorial, se determinaron los promedios y las desviaciones estándar. Todas las medidas fueros tomadas en micrones (μ).La toma de fotomicrografías se realizó en el Laboratorio de Microbiología de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Sede Vivero, con ayuda de un fotomicroscopio Motic serie BI que lleva incorporado el programa Motic Images 2000, versión 1.2 para la toma de fotomicrografías (MICRO-OPTIC INDUSTRIAL GROUP CORPORATION, 2000); el aumento de las fotomicrografías es de 1000x. Las placas palinológicas reposan en la colección de Palinología del ICN de la Universidad Nacional de Colombia.

Las abreviaturas de las medidas tomadas en las esporas son: E.E.= Eje ecuatorial, E.E.P.= Eje ecuatorial con perisporio, E.P.= Eje polar, E.P.P.= Eje polar con perisporio, P/E= Relación eje polar-eje ecuatorial, D.E.> = Diámetro ecuatorial mayor, D.E.>P.= Diámetro ecuatorial mayor con perisporio, D.E.< = Diámetro ecuatorial menor, D.E.<P.= Diámetro ecuatorial menor con perisporio; Lesura en esporas monoletes: L.T.= Longitud total; I.A.A.= Índice de área apertural (modificación del índice de lado apocolpio o I.A.P. en los granos de polen). Esta medida se establece al dividir la logitud total de la lesura sobre el diámetro ecuatorial ó D.E. pudiendo ser pequeña (≤ 0.25), mediana (0.26-0.5), grande (0.51-0.75) o muy grande (≥0.75). Las medidas en esporas triletes: L.B.= Longitud del brazo, D.L.= Distancia entre extremos (el D. L. es una medida tomada solo en las esporas triletes. Esta se toma midiendo la distancia hallada entre los dos extremos de la lesura al observarse en vista polar, atravesándose la zona interracial de la cara proximal de la espora y no sumando la longitud de los dos brazos), I.A.A.= Índice de área apertural (donde se divide el D.L. se divide con el D.E.).

RESULTADOS

ASPLENIACEAE Newman

Familia euripalínica. Esporas monoletes, heteropolares, bilateral simétricas. Elipsoidales a globulares, plano-convexas a concavo-convexas, oblatas. Lesura recta o sinuosa, ocasionalmente indefinida, índice de área apertural mediana a grande. Exosporio muy fino a fino, psilado o espinado; perisporio reticulado o formando pliegues, escabrada.

Asplenium auritum Sw. (Lámina 1 V.P. 1a,1b; V.E. 1c)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: **L**esura sinuosa, indefinida debido a las crestas del perisporio, de tamaño mediano.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio escabrado, formando retículos heterogéneos elongados, muros con perforaciones. Exosporio muy fino, psilado.

Medidas:E.E. 41 (±3.49), E.E.P. 47.2 (±3.96), E.P. 23.6 (±1.95), E.P.P. 29.2 (±2.69), P/E 0.57, D.E.> 49.4 (±6.78), D.E.>P. 53.6 (±5.48), D.E.<. 24.2 (±2.78), D.E<.P 28.6 (±2.98), I.A.A. 0.44; lesura 20 (±3.74) de longitud por 4.8 (±1.13) de espesor; perisporio 4.8 (±1.13) de espesor, exosporio 1.8 (±0.42).

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2900 m. A, Contreras 068. Placa palinológica 5043.

Asplenium cuspidatum Lam. (Lámina 1 V.P. 2a, 2b; V.E. 2c)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, lesura indefinida debido a la cresta supralesural de perisporio, por lo que no se pudieron tomar medidas de I.A.A. y L.T.

Forma: Ámbito globular; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio escabrado, formando retículos grandes con crestas prominentes, heterobrocados, lúmenes con perforaciones muy tenues. Exosporio muy fino, psilado.

Medidas:E.E. 56.8 (±3.1), E.E.P. 67.9 (±4.12), E.P. 39.3 (±2.71), E.P.P. 48.4 (±4.85), P/E 0.69, D.E.> 57.4 (±5.85), D.E.>P. 67.2 (±8.58), D.E.<46.4 (±8.2), D.E.<2.P. 54 (±7.68), perisporio 7 (±1.94), lúmenes del retículo 16.1 (±4.35) de diámetro, exosporio 2.1 (±0.31).

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3040 m. A, Contreras 115. Placa palinológica 5042.

Asplenium harpeodes Kze. (Lámina 1 V.P. 3a, 3b; V.E. 3c, 3d)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, lesura sinuosa de tamaño mediano.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio escabrado, membranoso, siendo mas grueso en la cara distal. Exosporio muy fino, psilado.

Medidas: E.E. 26.9 (±1.85), E.E.P. 30.8(±2.39), E.P. 15.2 (±1.98), E.P.P. 19.3 (±2.26), P/E 0.56, D.E.> 26.9 (±1.96), D.E.>P. 30 (±2.90), D.E<. 19.7 (±1.94), D.E<.P. 24.4 (±2.36), I.A.A. 0.44; lesura 12.1 (±2.68); perisporio 3.1 (±0.56) de espesor, exosporio 1.1 (±0.21).

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3060 m. A, Contreras 119. Placa palinológica 4563.

Asplenium serra Langsd. & Fish. (Lámina 1 V.P. 4a; V.E. 4b, 4c)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, lesura indefinida debido al perisporio y las espinas exospóricas que la rodean, de tamaño mediano.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio reticulado, rodeando completamente a la espora. Exosporio fino, espinado. Esporas con exosporio psilado y sin perisporio presentes.
Medidas: E.E. 41.55 (±1.24), E.E.P. 50.77 (±2.64), E.P. 24.46 (±1,32), E.P.P. 33.7 (±3.6), P/E 0.58, D.E.> 42.53 (±2.28), D.E>.P. 48.48 (±4.03), D.E.< 24.44 (±2.01), D.E.<P. 30.5 (±3.77), I.A.A. 0.41; lesura 17.96 (±3.24) de longitud por 0.95 (±0.14) de espesor; Perisporio 6.45 (±1.14), lumen de los retículos 3.59 (±0.81), Exosporio 2.59 (±0.33), espinas(altura) 3.91 (±0.58).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2900 m. A, Contreras 017. Placa palinológica 4999.

BLECHNACEAE (C. Presl) Copel.
Familia estenopalínica. Esporas monoletes, heteropolares, bilateral simétricas. Subelipsoidales o elipsoidales, plano-convexas, concavo-convexas a biconvexas, oblatas. Lesura recta a ondulante, índice de área apertural grande a muy grande. Exosporio muy fino, psilado en ambas caras o con pequeñas foveas o papilas en el polo proximal; perisporio ausente o si está presente escabrado.

Blechnum cordatum (Desv.) Hieron. (Lámina 1 V.P. 5a; V.E. 5b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura sinuosa, de tamaño muy grande. Margen en forma de labio, no presente en todas las esporas.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexo a biconvexo.
Esporodermis: Perisporio escabrado, no siempre presente tras la acetólisis, formando delgados repliegues (membranas), que se evidencian bordeando la lesura. Exosporio muy fino, ligeramente tuberculado en la cara proximal y alrededor de la lesura, y psilado en la cara distal.
Medidas: E.E. 74.0 (±3.89), E.P. 51.41 (±3.03), E.P.P. 54.52 (±4.63). P/E 0.68, D.E>. 73.17 (±3.21), D.E< .2. 51.72 (±4.46), I.A.A. 0.82; lesura 60.36 (±3.76) de longitud por 1.83 (±0.48) de ancho; perisporio 6.24 (±1.1) de espesor, exosporio 2.56 (±0.69).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2850 m. A, Contreras 026. Placa palinológica 5002.

Blechnum fragile (Liebm.) Morton & Lellinger (Lámina 1 V.P. 6a; V.E. 6b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura sinuosa, de tamaño mediano, con margen provisto de pequeñas foveolas.
Forma: Ámbito subelipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio muy fino, psilado en la cara distal y foveolado en la cara proximal rodeando la lesura.
Medidas:E.E. 67.75 (±6.38), E.P. 36.31 (±5.11), P/E 0.52, D.E>. 70.11 (±4.16), D.E<. 32.67 (±3.55); I.A.A. 0.52, lesura 36.9 (±2.96) de longitud por 1.36 (±0.52) de espesor; exosporio 2.84 (±0.55).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2900 m. A, Contreras 092. Placa palinológica 5003.

CYATHEACEAE Kaulf.
Familia estenopalínica. Esporas triletes, heteropolares, radiosimétricas. Triquetes a deltoideo-triangulares, cónicos-subcónicas a hemiesféricas, peroblatas a oblatas. Lesura definida, índice de área apertural grande a muy grande. Exosporio fino, psilado en ambas caras o con pequeñas depresiones en el polo proximal.

Cyathea caracasana (Klotzch) Domin. (Lámina 2 V.P. 7a, 7b; V.E. 7c)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, brazos de la lesura con bordes y extremos definidos, tamaño muy

grande.

Forma: Ámbito triquete a deltoideo-triangular; peroblata, cónica-hemiesférica.

Esporodermis: Perisporio ausente; Exosporio fino, psilado.

Medidas: E.E. 41.95 (±1.19), E.P. 28.01 (±1.05), P/E 0.66, D.E. 41.43 (±1.26), I.A.A. 0.79; lesura L.B. 19.01 (±1.51), D.L. 33.06 (±1.77); exosporio 2.31 (±0.4).

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2880 m. A, Contreras 027. Placa palinológica 5000.

Cyathea multiflora J. E. Smith (Lámina 2 V.P. 8a; V.E. 8b)

Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.

Abertura: Trilete, brazos de la lesura con bordes y extremos definidos, de tamaño grande.

Forma: Ámbito triquete; oblata, cónica-subcónica.

Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio fino. Cara proximal con depresiones, cara distal psilada.

Medidas: E.E. 45.79 (±3.53), E.P. 32.43 (±1.77), P/E 0.7, D.E. 49.49 (±2.59), I.A.A. 0.69; L.B. 19.99 (±2.23), D.L. 34.09 (±3.1); exosporio 3.43 (±0.38).

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3100 m. A, Contreras 109. Placa palinológica 5001.

DENNSTAEDTIACEAE Lotsy

Familia euripalínica. Esporas triletes (*Pteridium* Gled. ex Scop.) o monoletes (*Histiopteris* (J. Agardh) J. Sm., *Hypolepis* Bernh.), heteropolares. Esporas triletes radiosimétricas, subtriangulares, plana-hemiesféricas, suboblatas. Esporas monoletes bilateralsimétricas, elipsoidales, plano-convexas a concavo-convexas, oblatas. Lesura recta, ocasionalmente con extremos indefinidos, índice de área apertural mediana a grande. Exosporio fino a grueso, psilado, espinado o polimórfico; perisporio ausente (*Histiopteris* (J. Agardh) J. Sm.) ó presente, escabrado (*Pteridium* Gled. ex Scop.) o formando pliegues psilados (*Hypolepis* Bernh.).

Histiopteris incisa Thunb. J. Smith (Lámina 2 V.P. 9a; V.E. 9b, 9c)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, lesura con bordes y extremos poco definidos, de tamaño mediano; margen presente.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio grueso, polimórfico, procesos de conformación papilosa predominantes.

Medidas: E.E. 43.2 (±2.04), E.P. 25.9 (±1.52), P/E 0.59, D.E.> 41 (±2.49), D.E.< 32 (±2.35), I.A.A. 0.53; lesura 26.7 (±5.53) de longitud, margen 4 de espesor; exosporio 5.5 (±0.70), procesos papilosos 3.6 (±0.69) de altura por 5 (±0,66) de diámetro.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2880 m. A, Contreras 077. Placa palinológica 4566.

Hypolepis stuebelii Hieron.(Lámina 2 V.P. 10a; V.E. 10b, 10c)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, lesura con bordes y extremos poco definidos, de tamaño grande.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio psilado, se observa como delgadas películas que rodean la espora. Exosporio fino, normalmente espinado con espinas truncadas, algunos psilados; exosporio distorsionado ocasionalmente debido al perisporio.

Medidas: E.E. 49.7 (±2.21), E.E.P. 55.9 (±1.72), E.P. 29.7 (±1.49), E.P.P. 34.2 (±1.93), P/E 0.59, D.E.> 48.5 (±1.84), D.E.>P. 52.9 (±2.33), D.E.< 29.3 (±2.26), D.E.<P. 33.8 (±2.89); I.A.A. 0.59, lesura

29.4 (±4.83) de longitud por 1.2 (±0.42) de espesor; perisporio con películas de 3 (±0.81) de altura por 1 de espesor, exosporio 2.9 (±0.31), espinas 4.5 (±0.97) de altura.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3080 m. A, Contreras 120. Placa palinológica 4867.

Hypolepis viscosa Karst. (Lámina 2 V.P. 11a; V.E. 11b, 11c)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura con bordes y extremos poco definidos, de tamaño grande.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Perisporio psilado, se presenta como películas delgadas que rodean la espora. Exosporio fino, espinado, con espinas truncadas, ocasionalmente distorsionado debido al perisporio. Esporas con exosporio psilado presentes.
Medidas: E.E. 40.7 (±2.75), E.E.P. 48 (±3.65), E.P. 22.8 (±1.54), E.P.P. 28.7 (±2.75), P/E 0.55, D.E.> 42.5 (±2.83), D.E.>P. 49.1 (±3.24), D.E.< 25.8 (±3.48), D.E.<P. 29.2 (±3.22); I.A.A. 0.53, lesura 23.8 (±7.39) de longitud por 1.2 (±0.42) de espesor; periosporio con películas de 4.4 (±0.96) de altura por 1 de espesor, exosporio 2.8 (±0.42), espinas 4.5 (±0.84) de altura.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2900 m. A, Contreras 090. Placa palinológica 4866.

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn (Lámina 2 V.P. 11a, 11b; V.E. 11c)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño grande, brazos de la lesura con extremos definidos y rectos.
Forma: Ámbito subtriangular; suboblata; plana-hemiesférica a concava-hemiesférica.
Esporodermis: Perisporio muy delgado, Escabrado; Exosporio fino, psilado.
Medidas: E.E. 27.6 (±1.83), E.E.P. 28 (±1.9), E.P. 22.3 (±3.30), E.P.P. 22.9 (±3.41), P/E 0.8, D.E. 28.3 (±3.46), D.E.P. 28.9 (±3.33), I.A.A. 0.61; lesura D.L. 19.2 (±6.1), L.B. 9.9 (±2.18); perisporio 0.59 (±0.29), exosporio 1.5 (±0.47).
Material estudiado: COLOMBIA: Caquetá: Aracuara. Alfonso & Andoke RA561. Placa palinológica 5066.

DICKSONIACEAE (C. Presl) Bower
Familia estenopalínica. Esporas triletes, heteropolares, radiosimétricas. Subtriangulares a trilobadas, cónicas a planas - subcónicas a hemiesfericas, peroblatas a oblatas. Lesura con extremos definidos, índice de área apertural mediana; margen en forma de labio. Exosporio fino a muy fino, rugoso en la cara proximal y psilado en la distal. 2 géneros, 2 especies.

Culcita coniifolia (Hooker) Maxon. (Lámina 2 V.P. 13a; Lámina 3; V.E. 13b, 13c)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, brazos de la lesura con extremos indefinidos, de tamaño grande. Margen en forma de labio y con fósulas muy finas.
Forma: Ámbito subtriangular, sin embargo se hallan esporas de forma triquete. Oblata. Cónica-subhemiesférica.
Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio fino, rugulado. La gran mayoría de las esporas presentan el exosporio fracturado como consecuencia de la acetólisis.
Medidas: E.E. 57.2 (±7.80), E.P. 38.8 (±6.86), P/E 0.67, D.E. 54.8 (±5.28), I.A.A. 0.67; lesura D.L. 36.6 (±4.69), L.B. 20.1 (±2.46); exosporio 3.9 (±0.56).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3100 m. A, Contreras 085. Placa palinológica 4873.

Dicksonia sellowiana Hook. (Lámina 3 V.P. 14a, 14b; V.E. 14c)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, brazos de la lesura con

extremos indefinidos, de tamaño grande; margen en forma de labio, rugulado.
Forma: Ámbito subtriangular; oblata, plana-subcónica.
Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio muy fino, psilado en ambas caras.
Medidas: E.E. 67 (±0), E.P. 50 (±0), P/E 0.74, D.E. 74.2 (±4.93), I.A.A. 0.7; lesura D.L. 53.1 (±8.16), L.B. 31 (±4.53), espesor del margen 7 (±1.6); exosporio 3.2 (±0.63).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2940 m. A, Contreras 123. Placa palinológica 4874.

DRYOPTERIDACEAE Herter
Familia estenopalínica. Espora monolete, heteropolar, simetria bilateral. Elipsoidal, plano-convexa a biconvexa, oblados. Lesura recta, con extremos indefinidos, índice de área apertural grande. Exosporio muy fino, psilado; perisporio escabrado, que rodea toda la espora, formando repliegues. 1 especie.

Polystichum lehmannii Hieron. (Lámina 3 V.P. 15a; V.E. 15b, 15c)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura con bordes y extremos poco definidos debido al perisporio que lo rodea.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa.
Esporodermis: Perisporio escabrado, formando pliegues (membranas). Exosporio muy fino, psilado.
Medidas: E.E. 44.64 (±2.37), E.E.P. 50.92 (±3.61), E.P. 31.15 (±2.3), E.P.P. 38.13 (±3.04), P/E 0.69, D.E.> 44.73 (±4.46), D.E.>P. 51.64 (±5.58), D.E.< 32.03 (±1.83), D.E.<P. 39.09 (±2.05), I.A.A. 0.63; lesura 28.9 (±3.79) de longitud; pliegues de perisporio 4.71 (±1.41) de altura por 1.08 (±0.37) de espesor, exosporio 1.81 (±0.57).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3100 m. A, Contreras 113. Placa palinológica 4998.

EQUISETACEAE DC.
Familia estenopalínica. Espora alete, isopolar, radiosimétrica. Esferoidal. Exosporio muy fino, psilado; perisporio psilado, formando pliegues; amplessorios (nombre según Ferrarini *et al.*, 1986) translucidos, rugosos, con ápice deltado y delgado, de forma ovalada. 1 género, 1 especie.

Equisetum bogotense Kunth (Lámina 3 V.D.16a; V.P. 16b)
Tipo: Mónada, isopolar, radiosimétrica.
Abertura: Alete.
Forma: Ámbito esferoidal.
Esporodermis: Perisporio psilado, plegado. Exosporio muy fino, psilado. Amplessorios translúcidos, estriados o rugosos (según Lellinger & Taylor (1997) con ápices deltados y delgados, de forma ovalada).
Medidas: (21) D.E. 31.2 (±1.68), D.E.P. 33.6 (±1.26); perisporio 1.5 (±0.7), exosporio 1.3 (±0.48), amplessorios (Espesor medio) 5.1 (±0.87), (Espesor apical) 13.6 (±1.89).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2940 m. A, Contreras 150. Placa palinológica 5061.

GLEICHENIACEAE (J. Presl) C. Presl
Familia estenopalínica. Esporas monoletes, heteropolares, bilateralsimétricas. Elipsoidales a subelipsoidales, plano-convexa a concavo-convexa, oblatas. Lesura recta, constricta, índice de área apertural grande a muy grande. Exosporio muy fino, psilado. 1 género, 3 especies.

Sticherus bifidus Willd. (Lámina 4 V.P. 17a; V.E. 17b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura con bordes y extremos poco definidos en algunas esporas, de tamaño mediano.

Forma: Ámbito subelipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Exosporio muy fino, psilado.
Medidas: E.E. 39.9 (±3.14), E.P. 21.3 (±2.0), P/E 0.53, D.E.> 39 (±3.19), D.E.< 17.3 (±1.49), I.A.A. 0.55; lesura 21.7 (±5.35) de largo por 1.1 (±0.31) de espesor; exosporio 1.3 (±0.25).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3000 m. A, Contreras 087. Placa palinológica 4567.

Sticherus nudus Nak. (Lámina 4 V.P. 18a; V.E. 18b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, de tamaño grande.
Forma: Ámbito subelipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Exosporio muy fino, psilado.
Medidas: E.E. 40 (±1.82), E.P. 20.1 (±1.85), P/E 0.5, D.E.> 40.7 (±1.76), D.E.< 15.8 (±3.11), I.A.A. 0.65, lesura 26.7 (±7.92) de largo por 1.8 (±0.63) de espesor; exosporio 1.95 (±0.95).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Junin. Vereda La Aldea. 2300 m. M.T. Murillo 949. Placa palinológica 5065.

Sticherus revolutus (Kunth.) Ching. (Lámina 4, V.P. 19a; V.E. 19b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura constricta, de tamaño muy grande.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Exosporio muy fino, psilado.
Medidas: E.E. 50 (±2.21), E.P. 25.7 (±2.40), P/E 0.51, D.E.> 51 (±2), D.E.< 25.1 (±2.13), I.A.A. 0.79; lesura 40.9 (±3.03) de largo por 1.9 (±0.31) de espesor; exosporio 1.8 (±0.42).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2920 m. A, Contreras 128. Placa palinológica 4872.

GRAMMITIDACEAE Newman

Familia euripalínica. Esporas triletes, heteropolares, radial a bilateral simétricas. Redondeado-triangulares, elipsoidales o subelipsoidales, oblata, suboblata hasta oblato-esferoidal. Lesura, recta o sinuosa, índice de área apertural grande a muy grande; margen en forma de labio, prominente. Perisporio ausente, exosporio muy fino a fino, verrugado en ambas caras. 2 géneros, 4 especies.

Melpomene flavelliformis (Poir.) A.R. Sm. Et R.C. Moran (Lámina 4 V.P. 20a, 20b; V.E. 20c, 20d)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, no siempre diferenciable, de tamaño muy grande; margen presente protuberante y estrecho.
Forma: Ámbito redondeado-triangular; oblato-esferoidal, biconvexa.
Esporodermis: Exosporio muy fino, verrugado, verrugas irregulares.
Medidas: E.E. 35.7 (±3.02), E.P. 33.8 (±2.29), P/E 0.94, D.E. 36.5 (±2.71), I.A.A. 0.86; lesura D.L. 32.1 (±3.24), L.B. 18.2 (±2.34), margen 5.5 (±1.50) de altura; exosporio 1.7 (±0.34), verrugas 1-3 de diámetro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2880 m. A, Contreras 005. Placa palinológica 4557.

Melpomene pilosissima (Martens et. Galeotti) A. R. Sm. Et R.C. Moran (Lámina 4 V.P. 21a, 21b; V.E. 21c)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, brazos de la lesura indefinidos, de tamaño muy grande, margen en forma de labio, recto ó sinuoso, protuberante y estrecho.
Forma: Ámbito redondeado-triangular; suboblada, convexa-hemiesférica.

Esporodermis: Exosporio fino, verrugado, verrugas irregulares.
Medidas: E.E. 49.4 (±3.68), E.P. 41 (±4.24), P/E 0.82, D.E. 47.7 (±3.65), I.A.A. 0.85; lesura D.L. 41.1 (±2.33), L.B. 24.1 (±2.64), margen 6.8 (±1.39) de altura por 3.5 (±0.7); exosporio 2.9 (±0.56), verrugas 1-3 de diámetro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2940 m. A, Contreras 138. Placa palinológica 5060.

Terpsichore cultrata (Bory ex Willd.) A. R. Sm. (Lámina 4 V.P. 22a, 22b; V.E. 22c)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño muy grande, brazos de la lesura cortos, margen presente en forma de labio.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Exosporio muy fino, verrugado.
Medidas: E.E. 28 (±3.94), E.P. 16.1 (±1.28), P/E 0.57, D.E.> 27.1 (±2.84), D.E.< 18.9 (±1.52), I.A.A. 0.81; lesura D.L. 22.3 (±2.35), L.B. 10 (±1.41), margen 1 (±0) de espesor; exosporio 1.3 (±0.48), verrugas 1-3 de diametro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2900 m. A, Contreras 143. Placa palinológica 5045.

Terpsichore senilis (Fée) A. R. Smith (Lámina 4 V.P. 23a; V.E. 23b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Trilete, brazos de la lesura cortos, de tamaño muy grande; margen en forma de labio.
Forma: Ámbito subelipsoidal; oblata, cóncavo-convexa.
Esporodermis: Exosporio fino, verrugado.
Medidas: E.E. 32.7 (±1.05), E.P. 17.8 (±1.31), P/E 0.54, D.E.> 34.8 (±1.64), D.E.< 16 (±1), I.A.A. 0.76; lesura D.L. 26.8 (±2.16), L.B. 11 (±0.7), margen 1.8 (±0.44); exosporio 1.9 (±0.31), verrugas 1-3 de diametro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3080 m. A, Contreras 156. Placa palinológica 5044.

HYMENOPHYLLACEAE Link.
Familia estenopalínica. Esporas triletes, heteropolares, radiosimétricas. Redondeado-triangulares, cónicas a convexas - subhemiesfericas, oblatas. Lesura definida, índice de área apertural muy grande; margen en forma de labio, prominente. Perisporio ausente, exosporio muy fino, escabrado a microespinulado en ambas caras. 1 género, 2 especies.

Hymenophyllum lindenii Hook. (Lámina 4 V.P. 24a; V.E. 24b)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, brazos rectos de tamaño muy grande; margen presente en forma de labio.
Forma: Ámbito redondeado-triangular; oblata, convexa-subhemiesférica.
Esporodermis: Exosporio muy fino, microespinulado.
Medidas: E.E. 33.5 (±3.71), E.P. 23.4 (±1.75), P/E 0.71, D.E. 34.2 (±3.08), I.A.A. 0.84; lesura D.L. 29 (±.01), L.B. 17.9 (±2.92), margen 3.3 (±0.48) de espesor; exosporio 1(±0).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Sibate. Bosque San Miguel. 2700 m. M.T. Murillo 431. Placa palinológica 5067.

Hymenophyllum myriocarpum Hook. (Lámina 5 V.P. 25a; V.E. 25b)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, brazos rectos, de tamaño muy grande; margen presente en forma de labio.
Forma: Ámbito redondeado-triangular; oblata, cónica-subhemiesférica.

Esporodermis: Exosporio muy fino, escabrado por ambas caras.
Medidas: E.E. 59.1 (±4.04), E.P. 43.4 (±2.79), P/E 0.73, D.E. 55.4 (±4.14), I.A.A. 0.86; lesura D.L. 48.1 (±4.28), L.B. 28.7 (±2.9), margen 6.1 (±0.87) de espesor, exosporio 1.45 (±0.43).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca. Páramo de Guasca. 3000-3100 m. R. Tryon & A. Tryon, 5927. Placa palinológica 5068.

LOMARIOPSIDACEAE Alston
Familia euripalínica. Esporas monoletes, heteropolares, bilateralsimétricas. Elipsoidales, plano-convexas a concavo-convexas, oblatas. Lesura recta o sinuosa, extremos indefinidos, índice de área apertural grande. Exosporio muy fino a fino, psilado o pustulado; perisporio ausente o si está presente es psilado a escabrado, formando pliegues prominentes con o sin pliegues-surcos internos. 1 género, 6 especies.

Elaphoglossum andicola Moore (Lámina 5 V.P. 26a, 26b; V.E. 26c, 26d)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura sinuosa, de tamaño grande, no siempre bien definida, debido a la cresta supralesural del perisporio.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa.
Esporodermis: Perisporio psilado a escabrado, formando pliegues prominentes. Exosporio fino, psilado.
Medidas: E.E. 38.5 (±1.26), E.E.P. 48.3 (±1.88), E.P. 24.6 (±1.89), E.P.P. 34.5 (±2.87), P/E 0.63, D.E.> 38.7 (±1.57), D.E.P.> 48.1 (±3.03), D.E.< 24.6 (±1.57); D.E.P.< 34.8 (±3.08); I.A.A. 0.63, lesura 24.6 (±1.5) de largo por 1 (±0) de espesor; perisporio con pliegues 5.9 (±0.87) de altura por <1 de espesor, exosporio 2 (±0).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2920 m. A, Contreras 162. Placa palinológica 5055.

Elaphoglossum cuspidatum (Willd.) Moore (Lámina 5 V.P. 27a, 27b; V.E. 27c)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura sinuosa, de tamaño grande, indefinida, debido a la cresta supralesural del perisporio.
Forma: Ámbito elipsoidal, oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Perisporio escabrado, distribuido en finas membranas de borde liso. Exosporio fino, psilado.
Medidas: E.E. 35.1 (±0.99), E.E.P. 42.6 (±1.64), E.P. 20.4 (±2.54), E.P.P. 29.6 (±1.89), P/E 0.57, D.E.> 34 (±2.10); D.E.>P. 42.4 (±1.42), D.E.< 19.7 (±.1.25), D.E.<P. 29.3 (±1.25); I.A.A. 0.56; lesura 18.9 (±2.46) de largo por 0.85 (±0.24) de espesor; perisporio con pliegues 4.7(±0.67) de altura por <0.5 de espesor, exosporio 1.85 (±0.24).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2850 m. A, Contreras 145. Placa palinológica 5041.

Elaphoglossum engelii (Karst.) Christ. (Lámina 5 V.P. 28a; V.E. 28b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura normalmente con bordes y extremos difusos, de tamaño grande.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa.
Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio muy fino, pustulado.
Medidas: E.E. 63.2 (±3.08), E.P. 38 (±3.43), P/E 0.60, D.E.> 60 (±7.39), D.E.> 42 (±.4.52), I.A.A. 0.51; lesura 31.3 (±11.6) de longitud; exosporio 2.5 (±0.52), pústulas <0.5-1 de diámetro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2850 m. A, Contreras 018. Placa palinológica 4569.

Elaphoglossum glossophyllum Hieron. (Lámina 5 V.P. 29a, 29b; V.E. 29c)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, lesura recta, de tamaño grande, no siempre bien definida debido a la cresta supralesural del perisporio.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a concavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio ligeramente escabrado, dispuesto en forma de crestas prominentes. Exosporio fino, psilado.

Medidas: E.E. 32.3 (±1.82), E.E.P. 38.7 (±2.45), E.P. 18.9 (±1.19), E.P.P. 25.3 (±1.76), P/E 0.58, D.E.> 32.6 (±1.5), D.E.>P 39.1 (±1.66), D.E.< 18.2 (±.1.31), D.E.<P. 25.5 (±2.36), I.A.A. 0.55; lesura 18 (±1.49) de largo por 1(±0) de espesor; perisporio con pliegues 4.7 (±0.67) de altura por <1 de espesor, exosporio 2 (±0).

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2950 m. A, Contreras 155. Placa palinológica 5054.

Elaphoglossum latifolium (Sw.) (Lámina 5 V.P. 30a; V.E. 30b, 30c)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, lesura recta, de tamaño grande, no siempre bien definida debido a la cresta supralesural del perisporio.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa.

Esporodermis: Perisporio psilado a ligeramente escabrado, distribuido de forma corrugado (Kremp, 1965). Exosporio fino, psilado.

Medidas: E.E. 38.1 (±2.84), E.E.P. 44.3 (±2.23), E.P. 25.2 (±1.47), E.P.P. 33.7 (±2.4), P/E 0.65, D.E.> 36.4 (±0.96), D.E.>P. 43.1 (±1.66), D.E.< 21.9 (±.1.52), D.E.<P. 27.7 (±1.76), I.A.A. 0.51; lesura 18.8 (±3.45) de largo por 1 (±0) de espesor; perisporio con pliegues 4.8 (±0.91) de altura por <1 de espesor, exosporio 2 (±0).

Material estudiado: COLOMBIA: Santander: Piedecuesta. Vereda Cristales. 2400 m. Bustos *et al,* 076. Placa palinológica 5062.

Elaphoglossum minutum (Pohl ex Fée) T. Moore (Lámina 6 V.P. 31a, 31b)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, lesura sinuosa, de tamaño grande, no siempre diferenciable debido al perisporio.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa.

Esporodermis: Perisporio escabrado, distribuido en finas membranas de borde liso. Exosporio muy fino, psilado.

Medidas: E.E. 39.4 (±6.34), E.E.P. 51.2 (±7.96), E.P. 25 (±3.29), E.P.P. 35.6 (±5.92), P/E 0.63, D.E.> 38.5 (±4.81), D.E.>P. 48.7 (±6.48), D.E.< 26.7 (±.2.54), D.E.<P. 38.8 (±4.87), I.A.A. 0.55; lesura 21.3 (±2.16) de largo por 1.2 (±0.6) de espesor; perisporio con pliegues 8.5 (±1.71) de altura por 0.5 de espesor, exosporio 1.05 (±0.15).

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2900 m. A, Contreras 047. Placa palinológica 4568.

LOPHOSORIACEAE Pic. Serm.

Familia estenopalínica. Espora trilete, heteropolar, radiosimétrica. Subtriangular, cónica- subhemiesferica, oblata. Lesura con bordes y extremos indefinidos, índice de área apertural muy grande; margen marlinear (término según Huang T.C., 1981 en Herrera & Urrego, 1996). Exosporio fino, granulado en la cara proximal, destacandose un torus sinuoso (término según Huang T.C., 1981 en Herrera & Urrego, 1996), cara distal psilada; Perisporio presente solo por la cara distal, foveolada, formando un cingulo prominente. 1 especie.

Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr. in Skottsb. (Lámina 6 V.P. 32a, 32b; V.E. 32c)

Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.

Abertura: Trilete, de tamaño muy grande, brazos de la lesura con bordes y extremos poco definidos, margen presente, marlinear, observable con bordes poco definidos.
Forma: Ámbito subtriangular; oblata, cónica-subhemiesferica.
Esporodermis: Perisporio foveolado, presente solamente en la cara distal; cíngulo psilado ecuatorial prominente. Exosporio fino, granulado en la cara proximal y psilado en el polo distal. Torus conspicuo, corto y plano.
Medidas: E.E. 60.3 (±3.05), E.E.P. 89 (±5.12), E.P. 33.8 (±4.18), E.P.P. 55.6 (±5.12), P/E 0.56, D.E. 58.5 (±7.21), D.E.P. 83.5 (±4.35), I.A.A. 0.87; lesura D.L. 51.6 (±3.97), L.B. 27.7 (±3.23), margen 2.9 (±0.56); perisporio 21 (±1.41), cíngulo 14.3 (±1.25) de espesor, foveas 1-6 de diámetro, exosporio 2.7 (±0.48).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. A, Contreras 096. Placa palinológica 4562.

LYCOPODIACEAE P. Beauv. ex Mirb.
Familia euripalínica. Esporas triletes, heteropolares, radiosimétricas. Redondeado-triangulares, subtriangular a deltoideo-triangulares, cónica, hemiesféricas a subhemiesfericas, oblatas a suboblatas. Lesura recta a ligeramente sinuosa, ocasionalmente con extremos indefinidos, índice de área apertural mediana a muy grande. Perisporio ausente, exosporio fino a grueso, psilado, foveado o reticulado. 2 géneros, 5 especies.

Huperzia reflexa (Lam.) Trevis. (Lámina 6 V.P. 33a, 33b; V.E. 33c)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño grande, brazos de la lesura con extremos poco definidos, margen presente de tipo marlinear.
Forma: Ámbito deltoideo; oblata, cónica-subhemiesférica.
Esporodermis: Exosporio fino, psilado en la cara proximal y foveolado en la cara distal.
Medidas: E.E. 37.5 (±1.90), E.P. 27 (±1.15), P/E 0.72, D.E. 36.2 (±1.87), I.A.A. 0.74; lesura D.L. 27 (±2.05), L.B. 16.3 (±1.94); exosporio 3.4 (±0.51), foveolas 1 de diámetro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Carretera a Marilandia. 2900 m. A, Contreras 043. Placa palinológica 4564.

Huperzia tenuis (Willd.) Trevis. (Lámina 6 V.P. 34a, 34b)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño muy grande, brazos de la lesura con extremos indefinidos.
Forma: Ámbito redondeado-triangular; oblata, cónica -subhemiesférica.
Esporodermis: Exosporio fino, psilado en cara proximal y foveolado en cara distal.
Medidas: E.E. 34.1(±2.72), E.P. 20.9 (±1.91), P/E 0.6, D.E. 34.1 (±2.6), I.A.A. 0.83; lesura D.L. 28.7 (±2.86), L.B. 16.7 (±2.35); exosporio 2.5 (±0.52), fovéas ≤1 de diámetro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Carretera a Marilandia. 2880 m. A, Contreras 075. Placa palinológica 5052.

Lycopodium clavatum L. subsp. ***clavatum*** (Lámina 7 V.P. 35a, 35b; V.E. 35c, 35d)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, brazos de la lesura sinuosa. de tamaño grande.
Forma: Ámbito redondeado-triangular; suboblata, cónica-hemiesférica.
Esporodermis: Exosporio grueso, reticulado, siendo más grueso en la cara distal que en la proximal. Retículos homobrocados claramente diferenciados en la cara distal, mientras que la cara proximal se tornán discontinuos cerca de la lesura; los muros del retículo alcanzan a tocar la lesura.
Medidas: E.E.: 38.9 (±3.47), E.P.: 25.7 (±1.88), P/E 0.76, D.E. 39.2 (±3.04), I.A.A. 0.64; lesura D.L. 25.4 (±1.71), L.B. 16 (±1.15), exosporio 5.9 (±0.99), lúmenes del

retículo 4.7 (±1.25) de diámetro, muros del retículo 3.9 (±1.1) de espesor.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Carretera a Marilandia. 2900 m. A, Contreras 044. Placa palinológica 4868.

Lycopodium jussiaei Desv. (Lámina 7 V.P. 36a, 36b; V.E. 36c, 35d)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño grande, brazos de la lesura rectos.
Forma: Ámbito subtriangular; oblata, cónica-subhemiesférica.
Esporodermis: Exosporio grueso, psilado en la cara proximal y reticulado en la cara distal, retículos homobrocados con lúmenes irregulares.
Medidas: E.E. 35.8 (±2.20), E.P. 25.5 (±2.63), P/E 0.7, D.E. 35.1 (±1.59), I.A.A. 0.7; lesura D.L. 24.9 (±3.44), L.B. 14.1 (±1.52); exosporio 6.1 (±0.87), lúmenes del retículo 8.1 (±1.19), muros del retículo 2.5 (±0.52) de espesor.
Material estudiado: COLOMBIA: Cauca: Macizo colombiano, Páramo de las Papas. 3200-3510 m. Hidrovo, Pinto & Bischler, 3022. Placa palinológica 5064.

Lycopodium thyoides Humb. & Bonpl. ex Willd. (Lámina 7 V.P. 37a; V.E. 37b)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño grande, los brazos de la lesura son rectos y con extremos indefinidos.
Forma: Ámbito redondeado-triangular; suboblata, cónica-hemiesferica.
Esporodermis: Exosporio grueso, reticulado en ambas caras, retículos homobrocados, que no tocan la lesura.
Medidas: E.E. 32.6 (±1.77), E.P. 25.6 (±1.83), P/E 0.78, D.E. 32.6 (±1.5), I.A.A. 0.61; lesura D.L. 20.1 (±1.96), L.B. 12 (±2); exosporio 4.7 (±0.48), lúmenes del retículo 4.1 (±0.87) de diámetro, muros del retículo 2 (±2) de espesor.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Suesca. 2985 m. Sandra Cortes, 3488. Placa palinológica 5063.

PLAGIOGYRIACEAE Bower
Familia estenopalínica. Espora trilete, heteropolar, radiosimétrica. Triquete, cónica-convexa a subhemiesferica, peroblata. Lesura recta, extremos indefinidos, índice de área apertural grande; margen en forma de labio. Perisporio ausente, exosporio fino, psilado en ambas caras. 1 especie.

Plagiogyria semicordata (C. Presl) H. Christ. (Lámina 7 V.P. 38a, 38b; V.E. 38c)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño grande, brazos de la lesura con extremos indefinidos; margen en forma de labio.
Forma: Ámbito triquete; oblata, cónica-convexa a subhemiesférica.
Esporodermis: Exosporio fino, psilado.
Medidas: E.E. 45.6 (±4.45), E.P. 30.1 (±3.54), P/E 0.66, D.E. 42.8 (±2.39), I.A.A. 0.66; lesura D.L. 29.2 (±3.19), L.B. 18.6 (±2.01), margen 5 (±1.05) de espesor; exosporio 3(±0).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. A, Contreras 059. Placa palinológica 4565.

POLYPODIACEAE Bercht. & J. Presl
Familia estenopalínica. Esporas monoletes, heteropolares, bilateralsimétricas. Elipsoidales, plano-convexas a concavo-convexas, oblatas. Lesura recta o sinuosa, ocasionalmente indefinida, índice de área apertural grande. Perisporio presente o ausente, exosporio muy fino a fino, verrugado; perisporio psilado, ocasionalmente suceptible a dañarse por la acetólisis. 4 géneros, 8 especies.

Campyloneurum densifolium (Hieron.) Lellinger (Lámina 7 V.P. 39a; V.E. 39b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, de tamaño grande, lesura recta y normalmente abierta.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-

convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio fino, verrugado, verrugas no bien diferenciables.

Medidas: E.E. 65.5 (±4.24), E.P. 36 (±3.33), P/E 0.55, D.E.> 67.4 (±4.19), D.E:< 41.6 (±5.14), I.A.A. 0.64; lesura 43.9 (±7.63) de longitud por 4.1 (±2.07) de espesor; exosporio 3.6 (±0.51), verrugas 2.3 (±0.82) de diámetro.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3080 m. A, Contreras 122. Placa palinológica 5049.

Pecluma eurybasis (C.Chr.) M.G. Price (Lámina 8 V.P. 40a, 40b; V.E. 40c)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrico.

Abertura: Monolete. Lesura discontinua debido a la presencia de perina, de tamaño grande; margen en forma de labio.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblada, plano-convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio presente, psilado, rodeando la lesura y encontrándose en pocas esporas. Exosporio fino, verrugado, verrugas normalmente isodiamétricas.

Medidas: E.E. 51.61 (±6.04), E.P. 29.45 (±3.89), E.P.P. 33.91 (±4.15), P/E 0.54, D.E.> 58.93 (±7.51), D.E.< 33.68 (±4.42), I.A.A. 0.6; lesura 35.11 (±6.38) de largo, margen 7.95 (±1.05); perisporio 5.05 (±0.71) de espesor, exosporio 3.53 (±0.67), verrugas 3.86 (±0.69) de diámetro.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3100 m. A, Contreras 157. Placa palinológica 5004.

Pleopeltis macrocarpa (Bory ex Willd) Kaulf. (Lámina 8 V.P. 41a, V.E. 41b)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, de tamaño grande, lesura recta con margen no bien definido en algunas esporas.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio psilado, visible en pocas esporas, fácilmente destruible con la acetólisis. Exosporio fino, verrugado, verrugas irregulares, disminuyendo en diámetro a medida que se aproximan a la lesura.

Medidas: E.E. 56.4 (±4.24), E.P. 33.6 (±3.23), P/E 0.59, D.E.> 57 (±4.52), D.E. < 37.5 (±4.67), I.A.A. 0.58; lesura 33.1 (±3.66) de largo por 1.7 (±0.82) de espesor, exosporio 2.7 (±0.48), verrugas 2-5 de diámetro.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2900 m. A, Contreras 132. Placa palinológica 4560.

Polypodium dasypleuron Kze. (Lámina 8 V.P. 42a; V.E. 42b)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, de tamaño grande, lesura recta y ocasionalmente sinuosa; margen en forma de labio, prominente en los extremos.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio fino, verrugado, ocasionalmente psilados, verrugas irregulares, disminuyendo en diámetro a medida que se aproximan a la lesura.

Medidas: E.E. 47.4 (±5.94), E.P. 27.1 (±4.12), P/E 0.56, D.E.> 48.2 (±6.17), D.E.< 29.1(±6.98), I.A.A. 0.69; lesura 33.4 (±6.89) de longitud por 1.4 (±0.69) de espesor, margen 3.6 (±0.84); exosporio 3.2 (±0.63), verrugas 5.5 (±2.06) de diametro.

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3040 m. A, Contreras 151. Placa palinológica 5051.

Polypodium laevigatum Cav. (Lámina 8 V.P. 43a; V.E. 44b, 44c)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral

simétrica.
Abertura: Monolete, lesura recta, de tamaño grande; margen en forma de labio.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio fino, verrugado.
Medidas: E.E. 57.2 (±3.52), E.P. 33.1 (±2.55), P/E 0.57, D.E.> 54 (±3.29), D.E.< 38.3 (±4.76), I.A.A. 0.52; lesura 28.4 (±2.87) de largo por 0.75 (±0.26) de espesor, margen 4.1 (±1.66), exosporio 4.8 (±0.63), verrugas 2-13 de diámetro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2850 m. A, Contreras 057. Placa palinológica 4570.

Polypodium mindense Sod. (Lámina 8 V.P. 44a; V.E. 44b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, de tamaño grande, con bordes y extremos definidos en la mayoría de las esporas; margen con extremos indefinidos.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Perisporio psilado, visible en muy pocas esporas, suceptible a la destruccón tras la acetólisis. Exosporio fino, verrugado, las verrugas son irregulares, disminuyendo en diámetro a medida que se aproximan a la lesura.
Medidas: E.E. 48.9 (±6.08), E.P. 28.2 (±4.84), P/E 0.57, D.E.> 50.2 (±6.08), D.E.< 36.3 (±3.88), I.A.A. 0.51; lesura 25.8 (±3.82) de largo por 4.6 (±1.34) de espesor; exosporio 3.5 (±0.52), verrugas 2-13 de diámetro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3100 m. A, Contreras 111. Placa palinológica 4556.

Polypodium rusby Maxon. (Lámina 8 V.P. 45a, 45b; V.E. 45c)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura indefinida, de tamaño grande; margen en forma de labio, prominente, con extremos bifurcados.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Perisporio ausente. Exosporio fino, verrugado, las verrugas irregulares a semicirculares.
Medidas: E.E. 70.4 (±8.44), E.P. 37.2 (±3.58), P/E 0.52, D.E.> 64.2 (±4.91), D.E.< 39.8 (±3.04), I.A.A. 0.57 ; lesura 37.9 (±3.47) de largo por <1 de grosor, margen 3.3 (±0.67); exosporio 3.9 (±0.87),verrugas 1-3 de diámetro.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2900 m. A, Contreras 131. Placa palinológica 4571.

Polypodium sessilifolium Desv. (Lámina 9 V.P. 46a; V.E. 46b)
Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.
Abertura: Monolete, lesura recta, de tamaño grande, margen presente en forma de labio, con bordes y extremos indefinidos.
Forma: Ámbito elipsoidal; oblada, plano-convexa a cóncavo-convexa.
Esporodermis: Perina ausente. Exina muy fina, verrugada. Las verrugas son indefinidas.
Medidas: E.E. 67.8 (±4.43), E.P. 36.2 (±3.5), P/E 0.52, D.E.> 64.7 (±8.2), D.E.< 35.2 (±3.88), I.A.A. 0.55 ; lesura 36 (±4.19) de largo, margen 6.5 (±1.87); exina 3.2 (±0.6).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2850 m. A, Contreras 009. Placa palinológica 5005.

PTERIDACEAE E. D. M. Kirchn.
Familia euripalínica. Esporas triletes, heteropolares, radiosimétricas. Subtriangulares, cónicas - subhemiesfericas, oblatas a suboblatas. Lesura ocasionalmente con bordes y extremos indefinidos, índice de área apertural muy grande. Exosporio muy

fino, psilado; Perisporio presente en forma de cápsula, proximal psilada con una "margen" diferenciada, psilado, rugoso ó verrugado, algunas veces con bordes discontinuos, distal rugoso o psilado, con tres muros que forman un triángulo, encerrando de 3-10 protuberancias hemiesfericas o aurículas (según Tryon R. & A. Tryon, 1982). 3 géneros y 6 especies.

Eriosorus flexuosus (Kunth) Copel. (Lámina 9 V.P. 47a, 47b)

Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.

Abertura: Trilete, lesura de tamaño muy grande; margen en forma de labio con bordes indefinidos.

Forma: Ámbito subtriangular; oblata, cónica-subhemiesférica.

Esporodermis: Perisporio presente. Se destaca una cápsula cuya cara proximal muestra un "margen" psilado a rugoso, en la parte ecuatorial sucede una constricción, formandose un "cíngulo" psilado y en el polo distal se diferencia un flanco triangular que encierra alrededor de 3-5 protuberancias muy pequeñas en forma de bulas, estando ausentes en la mayoría de las esporas. Exosporio fino, psilado en ambas caras.

Medidas: E.E. 46.03 (±2.10), E.E.Cg. 58.5 (±2.7), E.P. 23.6 (±3.13), E.P.Cápsula. 35.2 (±3.5), P/E 0.51, D.E. 46.39 (±3.3), D.E.Cg. 55.83 (±3.55), I.A.A. 0.87; lesura D.L. 40.71 (±3.49), L.B. 23.19 (±2.78), margen 9.18 (±1.38); perisporio con cápsula 6.38 (±1.87) de altura, flanco distal 13.73 (±2.76) de espesor, cíngulo 8.41 (±2.5) de espesor, exosporio 3.4 (±1.26).

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3080 m. A, Contreras 101. Placa palinológica 4997.

Jamesonia rotundifolia Fée. (Lámina 9 V.P. 48a, 48b, 48c; V.E. 48d)

Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.

Abertura: Trilete, de tamaño muy grande, brazos rectos; margen en forma de labio, con bordes indefinidos.

Forma: Ámbito subtriangular; oblata, cónica-hemiesférica.

Esporodermis: Perisporio presente en forma de cápsula, con un "margen" rugoso a verrugado en la cara proximal, un "cíngulo" psilado, bien diferenciado en la región ecuatorial y una cara distal con un flanco triangular diferenciado que encierra alrededor de 3-10 protuberancias en forma de bulas ó aurículas (según Tryon & Tryon, 1982). Exosporio muy fino, psilado.

Medidas: E.E. 51.1 (±5.08), E.E.P. 68 (±4.34), E.P. 35.5 (±4.06), E.P.P. 49.1 (±4.09), P/E 0.69, D.E. 50.5 (±1.17), D.E.Cg. 65.4 (±2.17), I.A.A. 0.88; lesura D.L. 44.6 (±3.13), L.B. 27.2 (±3.04), margen: 13.1 (±1.59); perisporio con cápsula de 7.9 (±1.52), flanco distal 8.7µ (±2.71) de espesor, bulas 9.3 (±1.33) de diámetro, cíngulo 12.2 (±1.61) de espesor por 12.3 (±1.15) de altura, exosporio 1 (±0).

Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2850 m. A, Contreras 147. Placa palinológica 5048.

Pteris albertiae A.L. Arbeláez (Lámina 9 V.P. 49a, 49b)

Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.

Abertura: Trilete, de tamaño muy grande, brazos con extremos indefinidos, margen en forma de labio con bordes indefinidos.

Forma: Ámbito subtriangular; suboblata, cónica-subhemiesférica.

Esporodermis: Perisporio presente estructurando una cápsula prominente cuya cara proximal distingue una "margen" rugosa, un cíngulo desarrollado en la región ecuatorial y una cara distal rugosa. Exosporio muy fino, psilado por ambas caras. No puede ser medida debido a que la cápsula lo distorsiona.

Medidas: E.E. 39.9 (±3.28), E.E.Cp. 51.4 (±2.54), E.P. 31.6 (±3.33), E.P.Cp. 37.2 (±2.93), P/E 0.78, D.E. 43 (±2.98), D.E.Cp. 54 (±3.62), I.A.A. 0.82; lesura D.L. 35.7 (±3.16), L.B. 21.6 (±3.40), margen 11.6

(±1.34); perisporio con cápsula 5.2 (±0.42) de espesor, cíngulo 7.3 (±0.67) de espesor.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2800 m. A, Contreras 066. Placa palinológica 4869.

Pteris longipetiolulata Lellinger (Lámina 10 V.P. 50a, 50b; V.E. 50c)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño muy grande, con extremos indefinidos, margen en forma de labio, con bordes indefinidos.
Forma: Ámbito subtriangular; oblata, cónica-subhemiesférica.
Esporodermis: Perisporio presente en forma de cápsula con cíngulo diferenciado en la región ecuatorial, psilado; cara proximal psilada a rugosa con un "margen" diferenciado y rugoso; cara distal rugosa. Exosporio muy fino, psilado por ambas caras.
Medidas: E.E. 35.5 (±1.5), E.E.Cp. 45.5 (±2.01), E.P. 21.1 (±28.1), E.P.Cp. 28.1 (±1.47), P/E 0.59, D.E. 35.5 (±2.5), D.E.Cp. 44.8 (±2.65), I.A.A. 0.84; lesura D.L. 31.1 (±3.72), L.B. 18 (±2.05), margen 5.7 (±1.7); perisporio con cápsula de 5.3 (±0.94) de espesor, cíngulo 6.2 (±0.63) de altura por 8.3 (±1.05) de espesor, exosporio 1(±0).
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2980 m. A, Contreras 154. Placa palinológica 5046.

Pteris muricata Hook. (Lámina 10 V.P. 51a, 51b; V.E. 51c)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño muy grande, brazos rectos, margen en forma de labio, muy grueso.
Forma: Ámbito triquete; oblata, cónica-subhemiesférica.
Esporodermis: Perisporio presente en forma de cápsula con cíngulo diferenciado en la región ecuatorial, psilado; cara proximal rugosa con un "margen" diferenciado y rugoso; cara distal rugosa. Exosporio muy fino, psilado.
Medidas: E.E. 35.8 (±2.52), E.E.Cp. 45 (±2.58), E.P. 19.1 (±1.85), E.P.Cp. 28.5 (±2.22), P/E 0.53, D.E. 35.3 (±1.49), D.E.Cp. 43.9 (±2.13), I.A.A. 0.89; lesura D.L. 31.8 (±2.39), L.B. 19.3 (±1.49), margen 9.8 (±0.63); perisporio con cápsula de 5.1 (±0.31) de espesor, cíngulo 6 (±0.66) de altura por 8.9 (±0.99) de espesor, exosporio: 1.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3100 m. A, Contreras 153. Placa palinológica 5047.

Pteris podophylla Sw. (Lámina 10 V.P. 52a; V.E. 52b)
Tipo: Mónada, heteropolar, radiosimétrica.
Abertura: Trilete, de tamaño grande, brazos con extremos indefinidos; margen rugoso en forma de labio con bordes indefinidos.
Forma: Ámbito triquete a subtriangular; oblata, cónica-subhemiesférica.
Esporodermis: Perisporio comformando una cápsula rugosa en ambas caras y un cíngulo psilado. Exosporio muy fino, psilado. No puede ser medida debido a que el margen rugoso de la cápsula lo distorsiona.
Medidas: E.E. 38.1 (±3.78), E.E.Cp. 47.4 (±4), E.P. 25.3 (±2.94), E.P.Cp. 31.9 (±2.13), P/E 0.66, D.E. 41 (±3.23), D.E.Cp. 49 (±2.53), I.A.A. 0.73; lesura D.L. 30.2 (±3.04), L.B. 17.4 (±2.36), margen 10.6 (±1.26); perisporio con cápsula de 5.1 (±0.31) de espesor, cíngulo 6.6 (±0.84) de espesor.
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 2900 m. A, Contreras 094. Placa palinológica 4870.

THELYPTERIDACEAE Ching ex Pic. Serm.

Familia estenopalínica. Espora monolete, heteropolar, bilateralsimétrica. Elipsoidal, plano-convexa a concavo-convexa, oblata. Lesura recta, ocasionalmente indefinida, índice de área apertural grande. Exosporio muy fino, psilado, perisporio reticulado. 1 especie.

Thelypteris deflexa (C. Presl.) R. M. Tryon (Lámina 10 V.P. 53a; V.E. 53b)

Tipo: Mónada, heteropolar, bilateral simétrica.

Abertura: Monolete, lesura de tamaño grande indefinida debido al perisporio que lo cubre.

Forma: Ámbito elipsoidal; oblata, plano-convexa a concavo-convexa.

Esporodermis: Perisporio muy delgado, reticulado, retículos heterobrocados. Exosporio fino, psilado.

Medidas: E.E. 34.7 (±2.66), E.E.P. 37.9 (±2.96), E.P. 19 (±2.10), E.P.P. 23.3 (±2.58), P/E 0.54, D.E.> 35.2 (±2.48), D.E.>P. 39.2 (±2.74), D.E.< 20.1 (±1.54), D.E.<P. 23.6 (±2.41), I.A.A. 0.64; lesura 22.9 (±4.67) de largo por 1.1 (±0.21) de espesor; perisporio 1.6 (±0.45), exosporio 1.8 (±0.71).

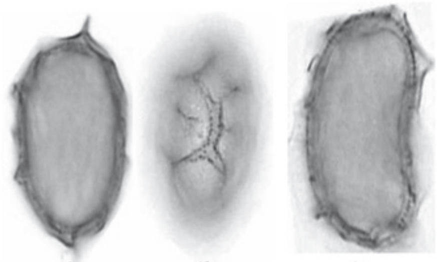
Material estudiado: COLOMBIA: Cundinamarca: Chipaque. Vereda Marilandia. 3000 m. A, Contreras 089. Placa palinológica 5040.

CONCLUSIONES

Las esporas de los pteridófitos presentes en la vereda Marilandia, presentaron lesura de tipo trilete en ocho familias (Cyatheaceae, Dicksoniaceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae, Lophosoriaceae, Lycopodiaceae, Plagiogyriaceae y Pteridaceae) y lesura monolete en siete familias (Aspleniaceae, Blechnaceae, Dryopteridaceae, Gleicheniaceae, Lomariopsidaceae, Polypodiaceae y Thelypteridaceae). La familia Dennstaedtiaceae presentó tanto esporas monoletes (*Histiopteris, Hypolepis*) como triletes (*Pteridium*), mientras que la familia Equisetaceae fue la única que presentó esporas de tipo aletes. En cuanto a patrones esculturales exospóricos, se observó que el patrón dominante fue el psilado con 48.1%, seguido del verrugado (24%), equinado (7.4%), reticulado (3.7 %) y psilado-foveolado (3.7%); los patrones rugoso, psilado-rugoso, escabrado, pustulado, psilado-granulado, psilado-reticulado y polimórfico suman el 12.95%. La forma dominante en las esporas descritas fue la oblada con 81.4%, seguidas de las subobladas (9.25%), perobladas (5.55%), esferoidal (1.85 %) y oblado-esferoidal (1.85%).

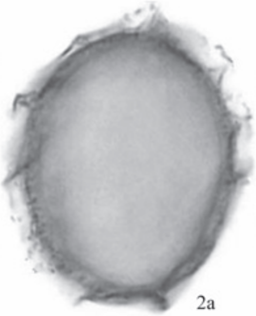
Las esporas pertenecientes a las familias Aspleniaceae, Blechnaceae, Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae, Equisetaceae, Lomariopsidaceae, Lophosoriaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae y Thelypteridaceae presentaron perisporio, siendo las esporas de las especies *Blechnum cordatum* (Blechnaceae), *Pecluma eurybasis, Polypodium rusbyi, P. sessilifolium* (Polypodiaceae) y *Thelypteris deflexa* (Thelypteridaceae) susceptibles a perderla durante la acetólisis. En cuanto a estructuras especiales, solo se observaron en las esporas de Lophosoriaceae y Pteridaceae, destacándose una cápsula con cíngulo diferenciado (Lophosoriaceae y Pteridaceae). Por el contrario, las familias carentes de perisporio fueron Cyatheaceae, Dicksoniaceae, Gleichenia-ceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae, Lycopodiaceae y Plagiogyriaceae.

Si se tienen en cuenta los caracteres polínicos más diversificados como son la escultura del exosporio y perisporio, el comportamiento estenopolínico visto en familias con más de una especie, está presente en las Dicksoniaceae, Gleicheniaceae, Grammitidaceae, Hymenophyllaceae y Polypodiaceae, mientras que el euripolínico se observa en Aspleniaceae, Blechnaceae, Cyatheaceae, Dennstaedtiaceae, Lomariopsidaceae, Lycopodiaceae y Pterida-ceae.

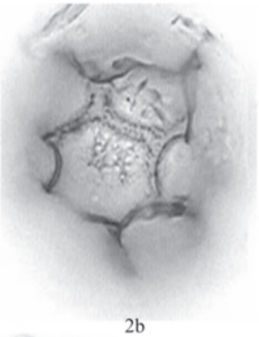


1a 1b 1c

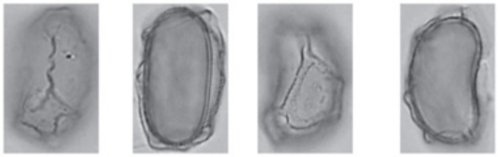
Asplenium auritum Sw



2a

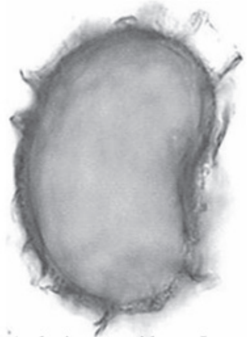


2b



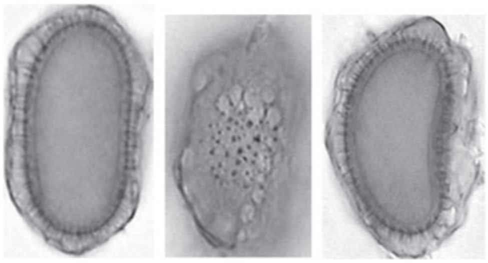
3a 3b 3c 3d

Asplenium harpeodes Kze



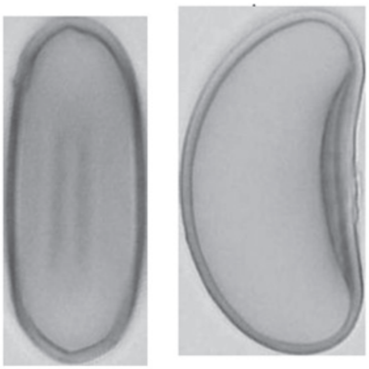
2c

Asplenium cuspidatum Lam



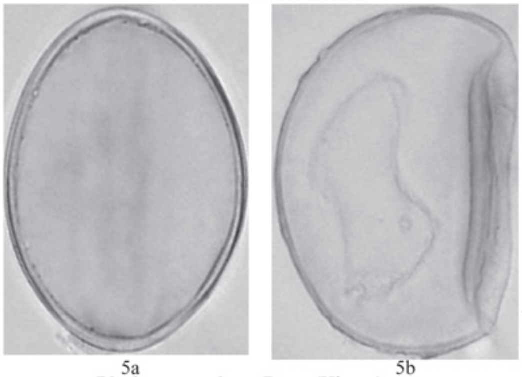
4a 4b 4c

Asplenium serraLangsd & Fish



6a 6b

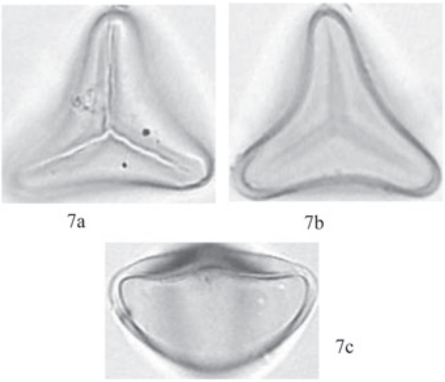
Blecnum fragile (Liebm.) Morton & Lellinger



5a 5b

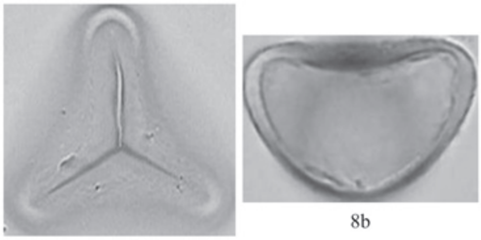
Blechnum cordatumDesv. (Hieron)

LÁMINA 1



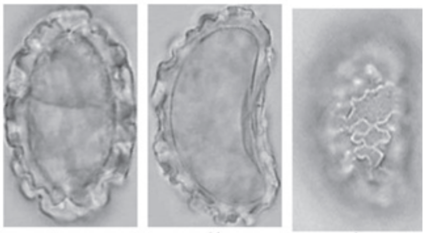
7a 7b 7c

Cyathea caracasana (Klotzch) Domin.



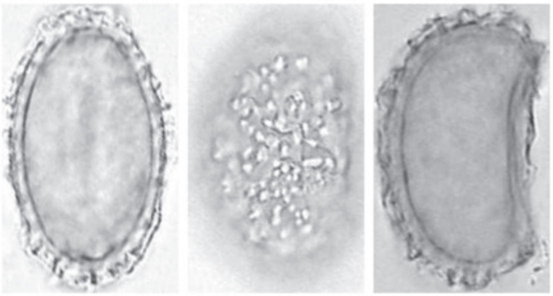
8a 8b

Cyathea multiflora J. E. Smith



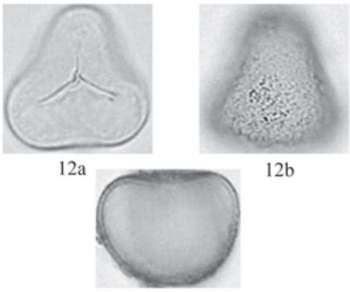
9a 9b 9c

Histiopteris incisa Thunb. J. Smith



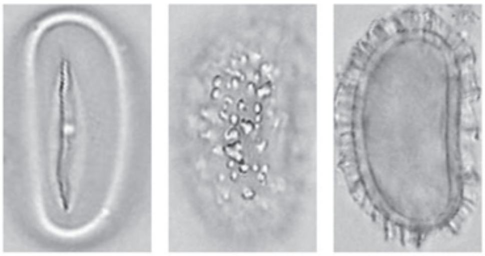
10a 10b 10c

Hypolepis stuebelii Hieron.



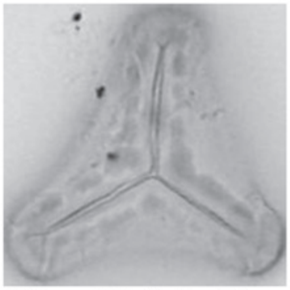
12a 12b 12c

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn



11a 11b 11c

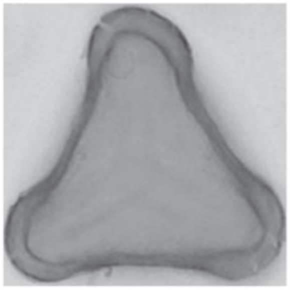
Hypolepis viscosa Karst.

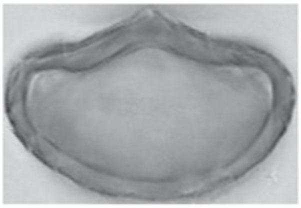


13a

Culcita coniifolia Hooker (Maxon.)

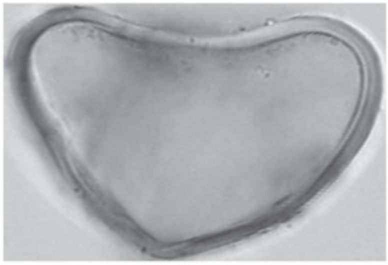
LÁMINA 2



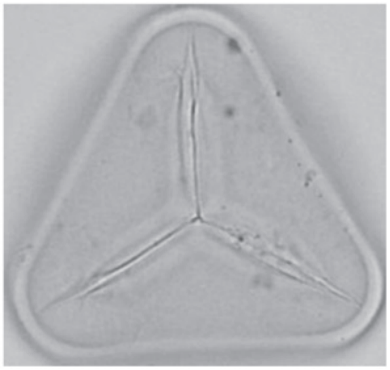


13c

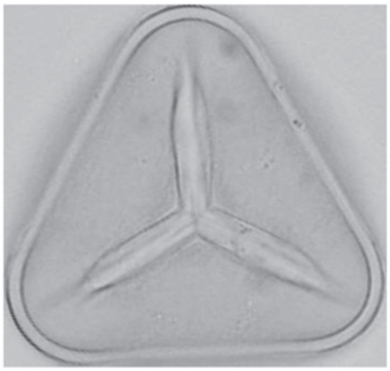
13b *Culcita coniifolia* Hooker (Maxon.)



14c

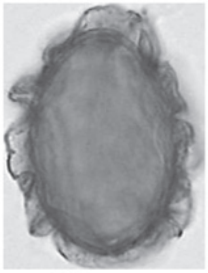


14a

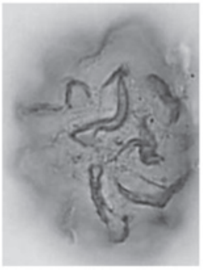


14b

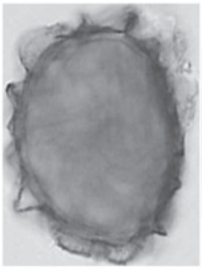
Dicksonia sellowiana Hook.



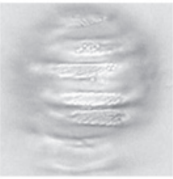
15a



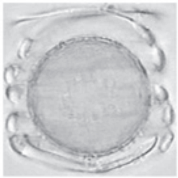
15b



15c



16a

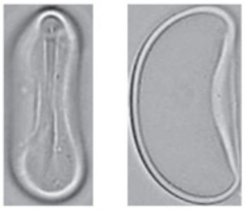


16b

Equisetum bogotense Kunth

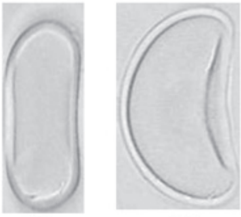
Polystichum lehmannii Hieron.

LÁMINA 3



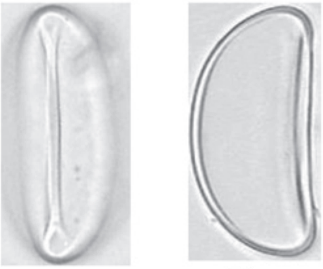
17a 17b

Sticherus bifidus Willd.



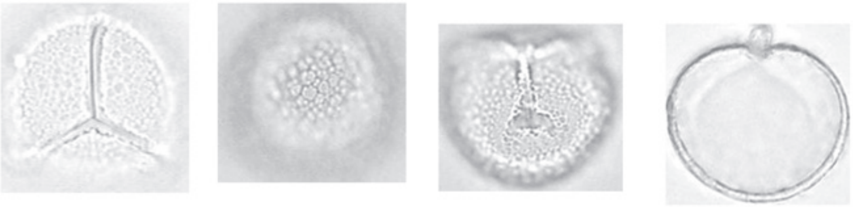
18a 18b

Sticherus nudus Nak.



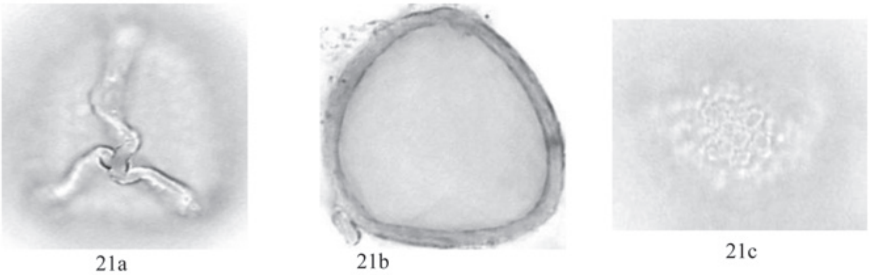
19a 19b

Sticherus revolutus (Kunth.) Ching.



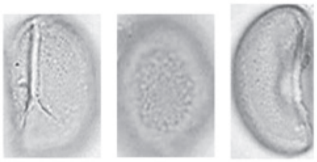
20a 20b 20c 20d

Melpomene flabelliformis (Poir.) A.R. Sm Et R.C. Moran



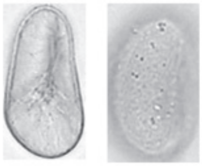
21a 21b 21c

Melpomene pilosissima (Martens et. Galeotti) A.R. Sm. et R.c. Moran



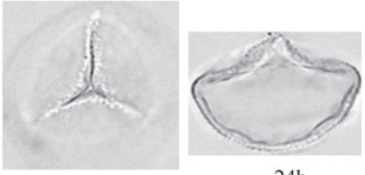
22a 22b 22c

Terpsichore cultrata (Bory ex Willd.) A.R. Sm.



23a 23b

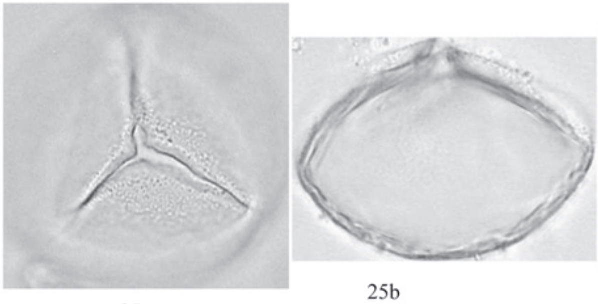
Terpsichore senilis (Fée) A. R. Smith



24a 24b

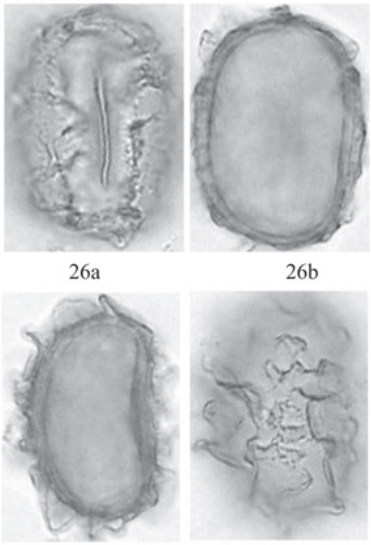
Hymenophyllum lindenii Hook.

LÁMINA 4



25a 25b

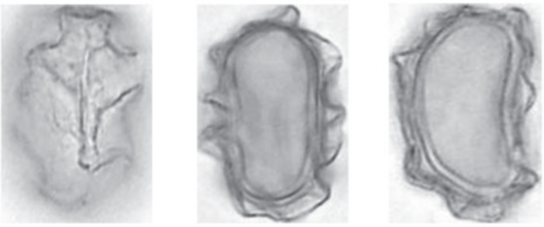
Hymenophyllum myriocarpum Hook.



26a 26b

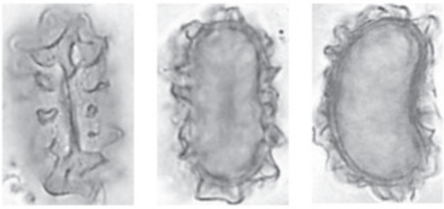
26c 26d

Elaphoglossum andicola Moore



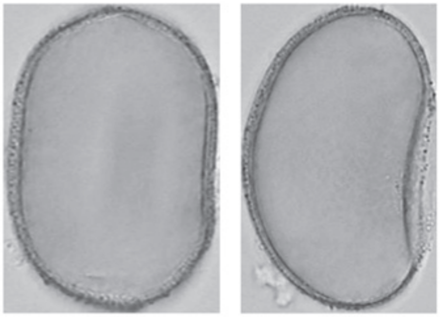
27a 27b 27c

Elaphoglossum cuspidatum (Willd.) Moore



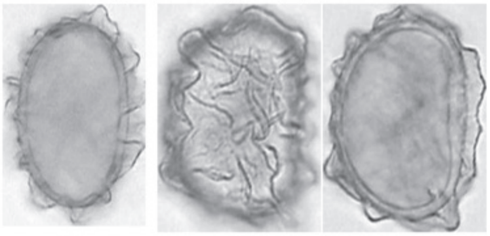
29a 29b 29c

Elaphoglossum glossophyllum Hieron.



28a 28b

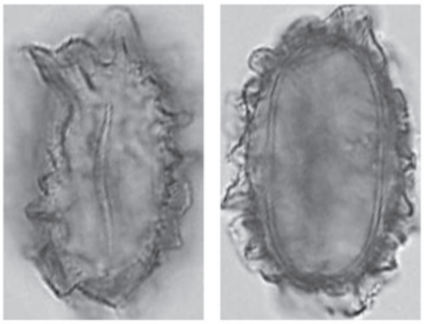
Elaphoglossum engelii (Karst.) Christ.



30a 30b 30c

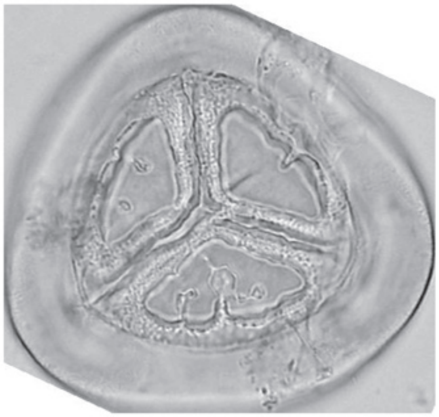
Elaphoglossum latifolium (Sw.)

LÁMINA 5

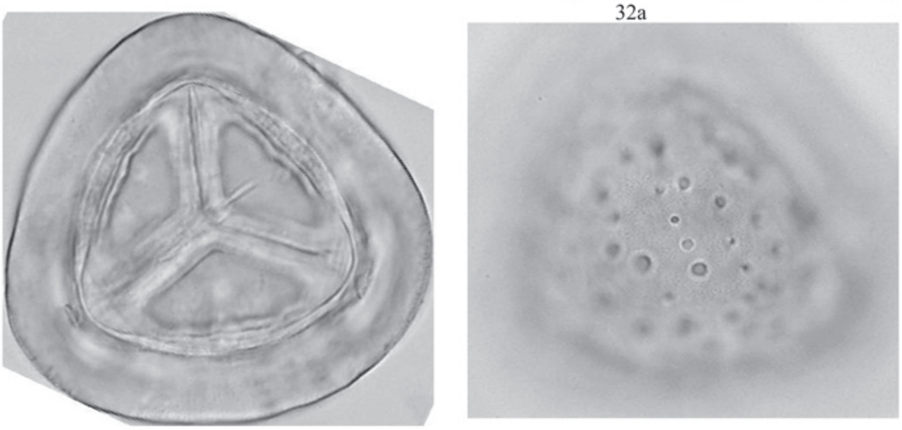


31a 31b

Elaphoglossum minutum (Pohl ex Fée) T. Moore

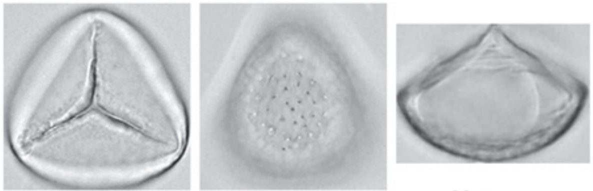


32a



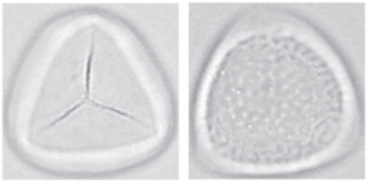
32b 32c

Lophosoria quadripinnata (J.F. Gmel.) C. Chr. in Skottsb.



33a 33b 33c

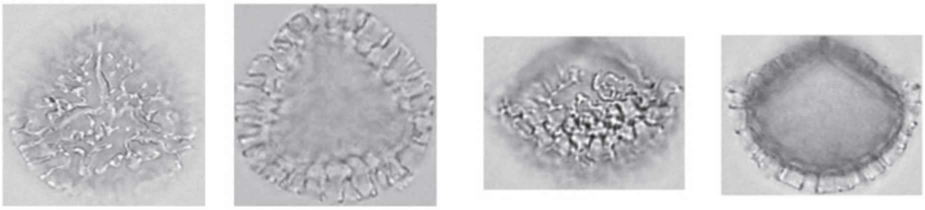
*Huperzia reflexa (*Lam.) Trevis.



34a 34b

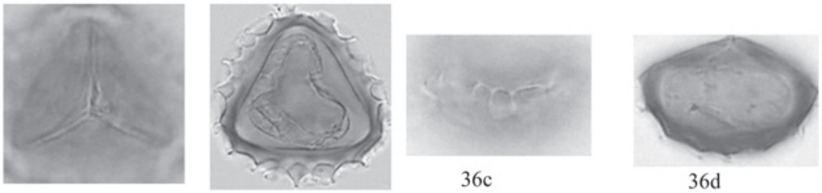
Huperzia aff. *tenuis* (Willd.) Trevis.

LÁMINA 6



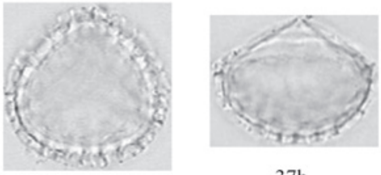
35a 35b 35c 35d

Lycopodium clavatum L. subsp. clavatum



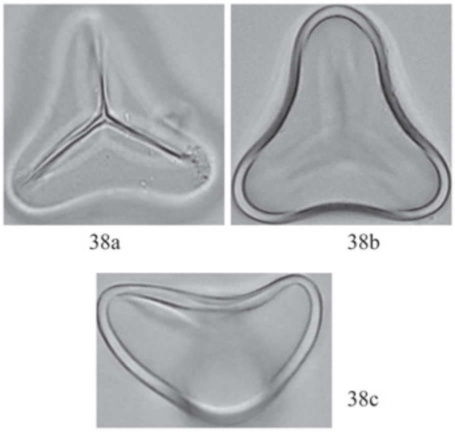
36a 36b 36c 36d

Lycopodium jussiaei Desv.



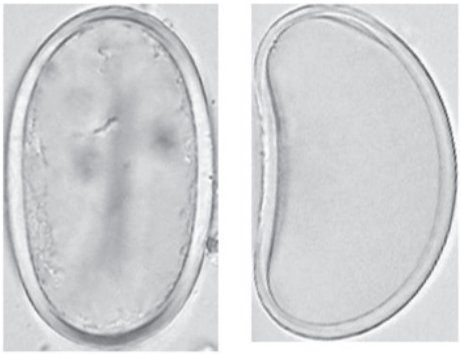
37a 37b

Lycopodium thyoides Humb. & Bonpl. ex Willd.



38a 38b 38c

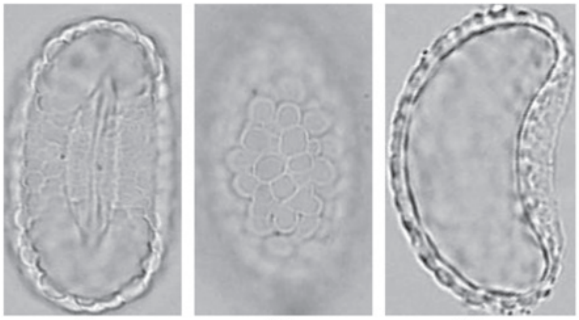
Plagiogyria semicordata (C. Presl) H. Christ.



39a 39b

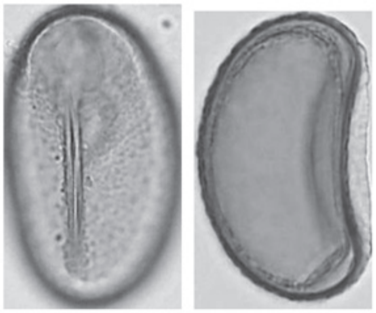
Campyloneurum densifolium (Hieron.) Lellinger

LÁMINA 7



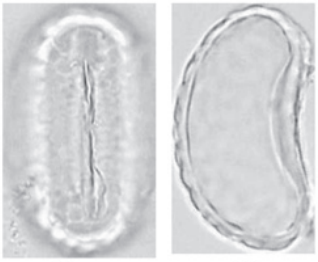
40a 40b 40c

Pecluma eurybasis (C. Chr.) M. G. Price



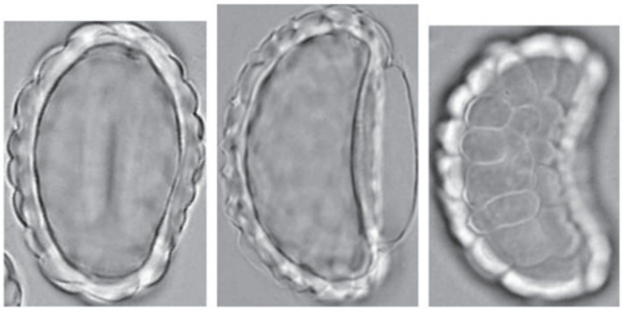
41a 41b

Pleopeltis macrocarpa (Bory ex Willd) Kaulf. var. *macrocarpa*



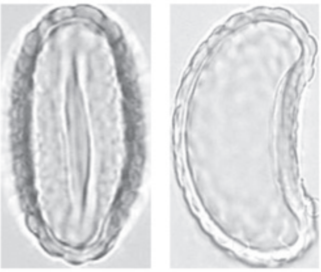
42a 42b

Polypodium dasypleuron Kze.



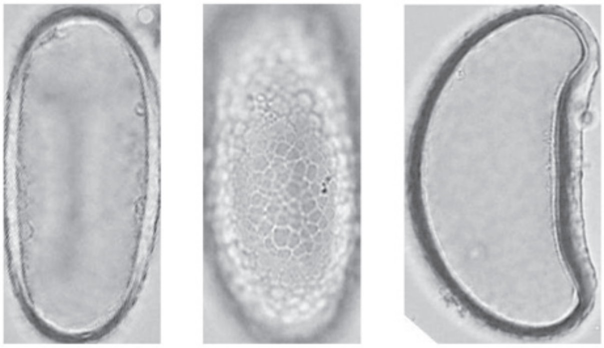
43a 43b 43c

Polypodium levigatum Cav.



44a 44b

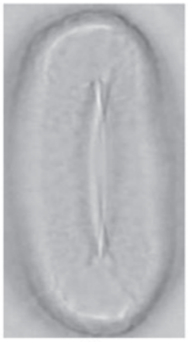
Polypodium mindense Sod.



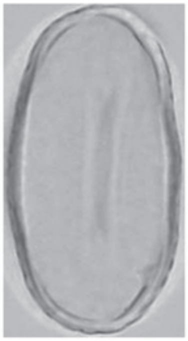
45a 45b 45c

Polypodium rusbyi Maxon.

LÁMINA 8

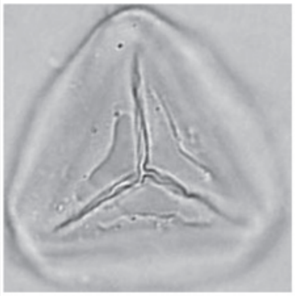


46a

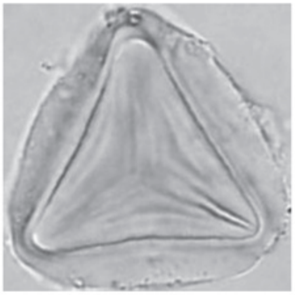


46b

Polypodium sessilifolium Desv.

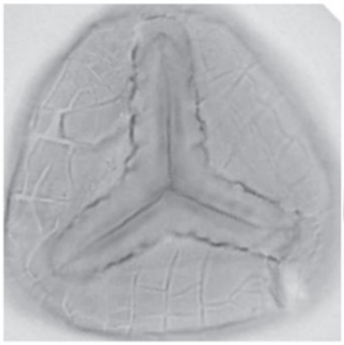


47a

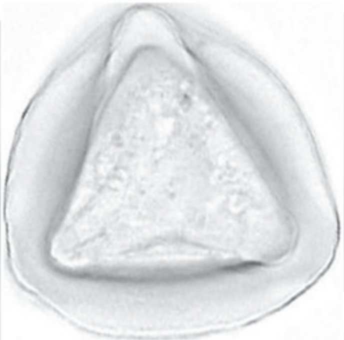


47b

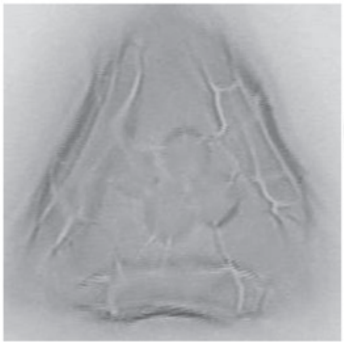
Eriosorus flexuosus (Kunth) Copel.



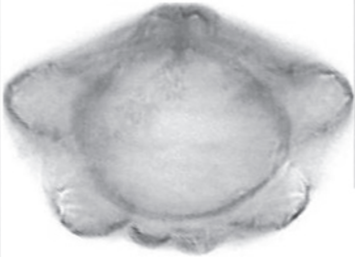
48a



48b

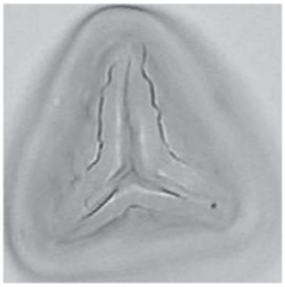


48c

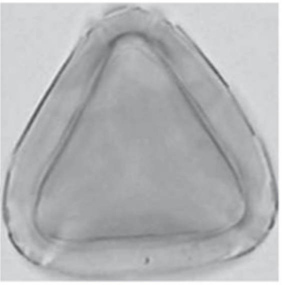


48d

Jamesonia rotundifolia Fée



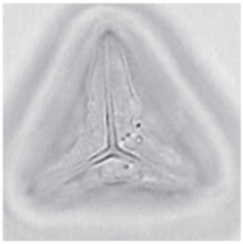
49a



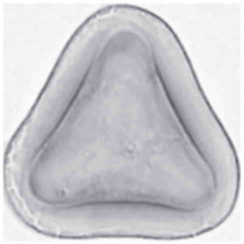
49b

Pteris albertie A.L. Arbelaez

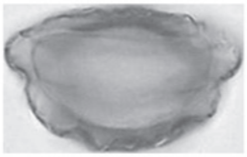
LÁMINA 9



50a

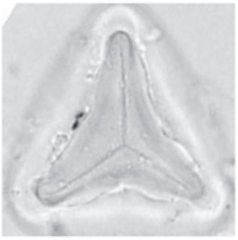


50b

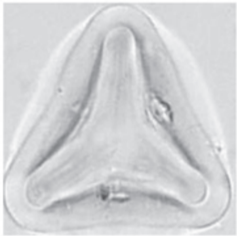


50c

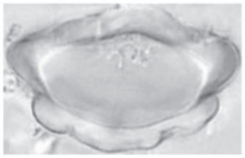
Pteris longipetiolulata Lellinger



51a

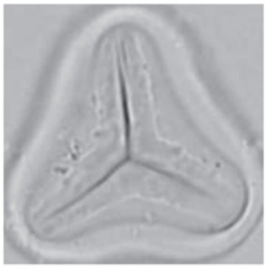


51b

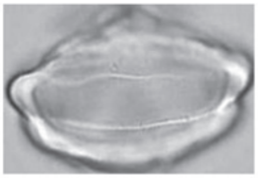


51c

Pteris muricata Hook.

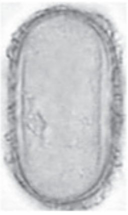


52a

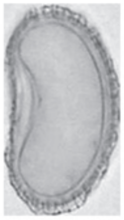


52b

Pteris podophylla Sw.



53a



53b

Thelypteris deflexa (C. Presl.)
R. M. Tryon

LÁMINA 10

AGRADECIMIENTOS

Al laboratorio de Palinología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, por dar sus espacios para desarrollar la fase de laboratorio. A los profesores Maria Teresa Murillo Pulido y José Murillo Aldana (COL) por su colaboración en la determinación y corroboración de los ejemplares. A Miguel Ángel Piragauta (Universidad Distrital Francisco José de Caldas-Sede Vivero) por su magnífica colaboración en la toma de fotomicrografías.

LITERATURA CITADA

Contreras D. A. 2004. Tratamiento taxonómico y descripción palinológica de la pteridoflora presente en un bosque de niebla ubicado en la vereda Marilandia, municipio de Chipaque, Cundinamarca. Trabajo de grado (Licenciado en Biología). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

Erdtman, G. 1986. Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms. Leiden. E.J. Brill.

Ferrarini, E., F. Ciampolini, Pichi Sermolli R. & D., Marchetti. 1986. Iconographia Palynologica Pteridophytorum Italiae. Webbia Vol 40, parte 1: 202 p.

Hernández C. J. 1992. Caracterización geográfica de Colombia. En: G. Halffter (compilador). La diversidad biológica de Iberoamérica I. Acta Zoológica Mexicana. Volumen especial.

Herrera, L. F. & L. E. Urrego. 1996. Atlas de polen de plantas cultivadas y útiles de la Amazonía Colombiana. Tropembos, Bogotá. (Estudios de la Amazonía Colombiana; No. 11).

Heusser, C. J. 1971. Pollen and spores of Chile. Moderns types of the pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae. University of Arizona, Tucson.

Hooghiemstra, H. 1984. Vegetational and climatic history of the high plain of Bogotá, eastern cordillera, Colombia: a continuos record of the last 3.5 million years. En: El Cuaternario en Colombia. Vol. 10: 368 pp.

INSTITUO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI. 1999. Esquema de Ordenamiento Territorial. Documento diagnóstico. Municipio de Chipaque, Cundinamarca. IGAC, Bogotá.

Kremp, G. 1965. Morphologic Encyclopaedia of Palinology. University of Arizona Press,Tucson.

Lellinger, D. & C. A. Taylor. 1997. Classification of Spore Ornamentation in the Pteridophyta. En: Holttum Memorial Volume. Pie: Kew: Royal Botanical Gardens.

Lot, A. & F. Chiang. 1986. Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México, México: 144 pp.

MICRO-OPTIC INDUSTRIAL GROUP CORPORATION. Motic Images 2000: version 1.2 [CD-ROM]. [Richmond, Canada], 1999-2000. Compatible with Windows 98, Windows Me, Windows 2000, Windows XP. Available in internet http://www.motic.com.

Murillo, M. T. & M. J. M. Bless. 1974. Spores of Recent Colombian Pteridophyta I: Trilete spores. En: The Quaternary of Colombia. Vol 3.

Murillo, M. T. & M. J. M. Bless. 1978. Spores of Recent Colombian Pteridophyta II: Monolete spores. En: The Quaternary of Colombia. Vol 5.

Nayar, D. K. & S. Devi. 1964 a. Spore morphology of Indian ferns: I- Aspidiaceae. Grana palinologica. Vol 5, No.1: 80-120.

Nayar, D. K. & S. Devi. 1964 b. Spore morphology of Indian ferns: II- Aspleniaceae and Blechnaceae. Grana palinologica. Vol 5, No.2: 222-246.

Nayar, D. K. & S. Devi. 1964 c. Spore morphology of Indian ferns: III- Polypodiaceae. Grana palinologica. Vol 5, No.3: 342-396.

Nayar, D. K. & S. Devi. 1965. Spore morphology of Indian ferns: IV-Grammitidaceae. Grana palinologica. Vol 6, No.1: 121-127.

Nayar, D. K. & S. Devi. 1968 a. Spore morphology of the Pteridaceae III: The Dicksonioid, Dennstaedtioid and Linsayoid ferns. Grana palinologica. Vol 8, No.1.

Nayar, D. K. & S. Devi. 1968 b. Spore morphology of the Pteridaceae IV: Taxonomic and Phyletic Considerations. Grana palinologica. Vol 8, No.2-3: 517-535.

Punt, W., S. Blackmore, S. Nilsson & A. Le Thomas. 1994. Glossary of pollen and spore terminology. LPP Foundation, Utrecht, Holanda.

Roubik, D.w. & J. E. Moreno. 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. Monographs in sistematyc botany. Missouri Botanical Garden 36: 268 pp.

Smith, A. 1993. *Terpsichore*, a new genus of Grammitidaceae (Pteridophyta). En: Novon Vol. 3; p. 478-489.

Tryon, R. 1976. A revision of the genus *Cyathea.* En: Contributions From the Gray Herbarium of Harvard University, No. 206.

Tryon, R. & A. Tryon. 1982. Ferns and allied plants. With Special Reference to Tropical America. Spriger-Verlag, New York.

University of Arizona. 2004. [on line]. Pollen Cataloge of Arizona. [Colorado, Arizona]. Available for Internet in http.//www.geo.arizona.edu/palinology/polonptr.html .

Wagner, F. 1985. Bilateral Spores in New World Grammitid Ferns. American Fern Journal Vol. 75, No. 1: 6-11

Recibido: 17/06/2005
Aceptado: 11/08/2006